平成18年12月21日

放射線教育の実践と実施例

東京都立三田高等学校
教諭　岩倉　三好

1. 担当教員・科目　岩倉三好・理科（生物）

2. はじめに

本年度も過去４年間と同様に、簡易放射線測定器「はかるくん」を使用した自然放射線の測定を実施した。
本年度も継続して、文化祭での生徒や一般来校者等を含めた測定と、本校の生物部員による校内での測定を実施した。その測定結果をまとめて、報告する。
後に、実施例「メディアを利用したエネルギーに関する環境教育」を載せる。

3. 実施の方法と結果

（1）本校文化祭（白珠祭）での測定の実施

文化祭当日、生物実験室（５階）に測定コーナーを作り、来室者に「はかるくん」を用いて、自然放射線を測定してもらった。

① 測定実施日と時間
平成18年9月23日（土） 9時00分～15時00分
平成18年9月24日（日） 9時00分～15時00分　　の2日間
② 測定参加者
来室者（生徒、教員、保護者、その他の来校者）
③ 自然放射線についての展示と測定方法の説明
参考文献（1）「はかるくん」を活用するために、副読本１と、参考文献（2）取扱説明書　簡易放射線測定器「はかるくん」を見本として置いた。また、それらの要点を抜粋して、パネル展示した。来校者には生物部員ができるだけ説明するようにした。
実験台の上に測定器「はかるくん」を置いて、測定方法の指示に従って、測定してもらった。その際も、できるだけ説明を行った。各自１回測定後、値を記入する。
④ 測定結果
２日間の測定参加者数と、その平均値は、次のとおりである。
9月23日（土）　２６名　0.039 μSv/h
9月24日（日）　２６名　0.039 μSv/h
２日間の測定平均値は、参考文献の都道府県別平均（屋外）での東京都の値0.036 μSv/hにほぼ近かった。また、過去４年間の２日間の測定平均値と同様な結果であった。
⑤ まとめ
文化祭での自然放射線の測定は、来室者が自然放射線について考える良い機会になったと考える。興味を持って質問する人もいて、生徒が説明することで、自分自身も自然放射線について理解を深めることにもつながると考える。

（2）文化祭後の生物部員による校内での測定の実施

① 測定実施日と時間
平成18年11月16日（木）放課後15時30分～17時00分頃まで　天候：曇り
② 測定参加者　合計3人

生徒2人　生物部部員（男1人、女1人）
教員1人　教諭　岩倉三好

③ 測定実施前の説明と指導

生物実験室にて、参考文献（1）と（2）、測定機器等を用いて、自然放射線とその測定方法について、30分間説明を行った。　15時30分～16時00分頃

（A）放射線についての説明は「はかるくん」を活用するために、副読本・1（放射線）を利用した。その時、3～4頁「1．2放射線とは」、7～8頁「2．1家の近くで」12、13、15頁「2．3日常生活を放射線」の項を詳しく説明した。

（B）測定機器と方法についての説明は、簡易放射線測定器「はかるくん」の取扱説明書を利用した。その後、練習を兼ねて生物実験室（5階）にて、一緒に測定を実施した。次に学校内の測定は、下記の共通場所を番号順に一緒に全員で測定した。

（C）測定の実施とアンケートの記入　16時00分～17時00分頃

①5階生物実験室→②6階602教室→③6階604教室→④4階407教室→⑤4階406教室→⑥3階職員室→⑦校門→⑧地下生徒入口（実際は1階）→⑨テニスコート→⑩グラウンド→⑪屋上（6階上）→⑫6階階段

最後に、生物実験室に戻り、測定機器等を返却した。アンケートを記入し、感想などを話し合った。

④ 測定結果

本年度の測定結果については、過去4年間と同様に、参考文献に記載された都道府県別平均（屋外）での東京都の値0.036 μSv/hより大きくかけ離れた値は出ず、特に異常値はなかったと考える。3人が1ヶ所で各自3回測定した。3人の共通場所での測定値の平均値などは、次の表のとおりである。地面の状況も記載した。

今回は、アンケート結果のまとめについては省略する。例年と同様の内容であった。

		平均値	最大値	最小値
①5階生物実験室	タイル、コンクリート	0.044	0.054	0.037
②6階602教室	タイル、コンクリート	0.038	0.039	0.034
③6階604教室	タイル、コンクリート	0.037	0.048	0.027
④4階407教室	タイル、コンクリート	0.038	0.043	0.025
⑤4階406教室	タイル、コンクリート	0.039	0.043	0.032
⑥3階職員室	タイル、コンクリート	0.036	0.055	0.024
⑦校門	タイル、コンクリート	0.039	0.044	0.035
⑧地下生徒入口	コンクリート	0.040	0.045	0.033
⑨テニスコート	人工ゴム	0.044	0.050	0.037
⑩グラウンド	土、砂	0.022	0.027	0.017
⑪屋上	防水ゴム	0.038	0.041	0.035
⑫6階階段	タイル、コンクリート	0.050	0.055	0.043

（単位：μSv/h）

【参考文献】

（1）「はかるくん」を活用するために　副読本・1（放射線）
文部科学省・財団法人放射線計測協会
（2）取扱説明書　簡易放射線測定器「はかるくん」 財団法人放射線計測協会

（1）写真1　校門にて

（2）写真2　屋上にて

4．放射線教育の実施例

５年連続して、自然放射線の測定を実施したところ、過去４年間と同様の結果を得た。また、部が同じ測定の調査を続けることで、経験やデータが積み重なる。継続して調査することの大切さをあらためて考えさせられた。

文化祭での来室者の測定は、自然放射線について考える機会となった。文化祭後の生物部部員による自然放射線の測定の実施は、身のまわりでの自然放射線について学習し、理解を深めることができた。

今後、自然放射線の測定は、総合的な学習の時間や理科等の教科の学習の中で、実施の検討が進められると考える。

そこで、今年、次のようなテーマで実施したので報告する。

実施例報告

メディアを利用したエネルギーに関する環境教育

東京都立三田高等学校
教諭　岩倉　三好

1．はじめに

新聞を利用したエネルギーに関する環境教育を実施した。一学期に、夏休み中新聞に掲載されたエネルギーに関する記事をレポートまとめさせて、調べる課題をだした。

二学期の授業で提出されたレポートの中で代表的なものをいくつか発表させた。

次に、授業で自然放射線の測定を行った。これらを通して、エネルギーと環境について考えさせた。また、考えられる今後の授業の展開について検討した。

2．指導の計画

（1）実施対象の学年、期間、教科（科目）

全日制課程　普通科、1学年の3学級（生徒数１１９人）で実施した。

平成１８年度（１８年４月～１９年３月）

教科（科目）、理科（生物Ⅰ）（3単位）

（2）指導の目標

新聞を利用した学習を通して、エネルギー（電気や発電など）について理解を深めさせる。また、自然放射線の測定を通して、自然放射線について理解を深めさせる。エネルギーと環境について自分の考えをまとめさせる。

（3）指導の方法

①新聞を利用し、エネルギーについて、夏休みの課題を与える。それをレポートにまとめさせる。学習の内容を発表させる。

②自然放射線とその測定方法について学習させる。実際に測定し、自然放射線について考えさせる。

3．新聞を利用した夏休みの課題

（1）夏休みの課題の実施方法

3学級とも、7月の終わり頃の授業（３０分程度）でプリントを用いて、課題の説明をした。

生物夏休みの課題　新聞「エネルギー」

エネルギー（発電、電気と生活、省エネルギーなど）について、新聞に掲載された記事を読んで、考えた事を配布したB5版の用紙にまとめて、提出して下さい。またその事について調べてみよう。新聞でなければ、本を読んだり、テレビを視聴したものでもよい。

二酸化炭素の増加による温暖化や気温の上昇がいわれている。植物は光合成で炭素循環の役割をしている。

課題内容

①「エネルギー」について、例えば、火力、水力、原子力発電、電気と生活、新エネルギー（太陽光、風力、水素電池発電）、省エネなど

②提出日　2学期の最初の授業

③記入方法（新聞の切り抜きまたはコピーを添付）a. 新聞社名、月、日、朝刊・夕刊、頁　b. タイトル　c. 内容（整理してまとめる。）　d. 意見、感想（自分の意見をまとめる。）　e. 関連した本を読んで調べた事や図表をつけると大変よいです。出来るだけ調べてみよう。後にとじてつけて下さい。

（2）夏休みの課題の結果と内容の分析

①提出結果

提出数は１１９人中１０１人で約８４．９％であった。出典別は１０１人中、新聞８６人（８５．１％）、新聞以外のその他１５人（１４．９％）であった。

新聞86の社別内訳は、朝日29（33．7%）、読売29（33．7%）、A新聞7（8．1%）、B新聞5（5．8%）、C新聞4（4．7%）、D新聞4（4．7%）、その他9（10．5%）であった。

新聞以外のその他15の内訳は、本10、不明3、テレビ番組視聴1、インターネット1であった。

新聞記事の内容についてさらに調べた人は86人中14人（16．3%）であった。そのうちインターネット利用10人（71．4%）、本4人（28．6%）であった。

インターネットの利用については調べるだけで終わるのではなく、整理したり、まとめる作業が大切になってくる。

全体に良くまとめられていて、自分の意見・感想をしっかりと書いていた。その詳細な内容は省略する。

②内容分析

次に新聞86の内容別内訳を示す。

a. 電気・発電関連分野34（39．5%、電気15、風力発電11、太陽光発電3、原子力発電3，燃料電池1、波力発電1）
b. エネルギー源（燃料）・自動車関連分野26（30．2%、バイオエタノール15、石油6、電気自動車5）
c. 省エネ・リサイクル関連分野7（8．1%、省エネ6、リサイクル1）
d. 地球温暖化関連分野6（7．0%、地球温暖化3、二酸化炭素削減2、森林1）
e. その他関連分野13（15．1%）

新聞以外のその他15の内容別内訳は次の通りである。

a. 発電（原子力発電、太陽光発電、バイオマス、風力発電、廃棄物）7、b. エネルギー（新エネルギー、資源・石油、メタンハイドレート）4、c. その他、電気2、リサイクル1、地球温暖化1

提出されたレポートの詳しい内容は、省略する。

（3）授業でのレポートの発表とその結果

①11月中旬に3学級で各50分間で実施した。前の時間にレポートを返却した。

その時、新聞を利用したものの中より、なるべく多くの分野に関連した代表的なものを各学級で15人程度選んで、次の時間に発表してほしい旨を伝えておいた。発表してくれるものから順番に教室の前に出て、新聞の日付、記事のタイトル、内容、意見・感想を一人5分程度発表した。

②発表の結果

大体各学級、7～10人位発表した。発表する事で、個々の生徒の学習の成果を互いに知る事ができる。他の人の考えの交流が図れる。自分の内容と比較できる。さらに学習の内容と理解を深めることができる。中には質問を受けて、答える生徒もでて、有意義な発表となった。

4．自然放射線の測定

（1）自然放射線の測定の実施方法

3学級とも、12月の中旬頃、生物実験室で授業（各50分間）を実施した。

学級を4人ずつの班に分けて、10班を作らせた。測定器「はかるくん」は各班に一つ、10個を使用した。

最初の10分間、参考文献（1）のビデオテープ　使ってみよう　はかるくん　簡易放射線測定器を視聴させた。

次に15分位、参考文献（2）と（3）の次の部分を抜粋したプリントを用いて自然放射線と測定方法について、説明した。参考文献（2）では放射線とはの中の放射線の種類、日常生活と放射線について主に説明した。また参考文献（3）では簡易放射線測定器「はかるくん」の各部の名称と働き、「はかるくん」による放射線の測り方について主に説明した

次に実際の測定器を用いて、各自が3回ガンマー線を測定し、放射線測定記録用紙に記録した。

最後に、自然放射線測定実践に関するアンケートを回答した。

（2）自然放射線の測定の実施の結果
　3学級の生徒106人の測定値の平均は1時間あたり0．039マイクロシーベルトであった。この値は東京都平均（屋外）とほぼ同じ数値であった。
　アンケートの回答を示す。数字（%）は回答数の内訳である。
①放射線や放射能に関して今までに学習したことは。
　ある　18．9%人、ない　80．2%人。
②実験をする前から自然放射線の存在をしっていたか。
　知っていた　44．3%、知らなかった　54．7%。
③今回の実験から自然放射線の種類にどんなものがあるかわかりましたか。
　わかった　42．5%、わからなかった　52．8%。
④放射線に対する考え方が変わったか。
　変わった　44．3%、変わらない　49．1%。
⑤今までに放射線や放射能の事故でどのようなことを知っていますか。
　（多かったもの） チェルノブイリなどの原子力発電所の事故　27．4%
⑥放射線がどんなことに利用されているか知っていますか。（複数回答）
　（多かったもの） 医療健康　51．9%、遺伝子工学　28．3%
　全体には身近な所に自然放射線があることを実感できて驚く生徒がいる。
　実際に測定して感じる事は大きく、今回の測定を行ったことは、良かった考える。

5．今後の考えられる授業展開の検討

　図書館の活用を取り入れた授業展開を考える。本などの書籍を利用して情報を入手する。読書を通した情報入手能力、文章の読解力や自分で考え、問題を解決する力を育てる。さらには学校や自宅でのパソコンのインターネットを利用する方法を学習させる。多くの情報メディアを活用する力を育てる。
（1）図書館を利用した学習の進め方（50分間を2回実施する。）
　①自然科学分野の情報を図書館から入手する方法のオリエンテーションと指導
　②本の紹介やブックトークなどを通して自然科学の読書への興味、関心を育てる。
　③学校図書館の書籍を利用して、エネルギーに関して調べる、考える。
　④班での討論などの過程を通して、各自が課題（テーマ）の決定をする。
　⑤各自が決めたテーマについて調べて、まとめる。
　　（詳しい内容についは省略する。）
（2）インターネットを利用した調査と学習（50分間を2回実施する。）
　①授業で学校のパソコン室を利用したインターネットでの調査を実施する。
　　最初にパソコンの操作方法とインターネットでの検索の仕方を学習させる。次に各自が決めたテーマを調べる。調べた内容をノートに記入したり、必要に応じて印刷する。できるものはさらに家庭でのインターネットでの調査を実施してもよい。
　②調査結果をまとめさせる。授業で発表させる。
　　得られた資料を整理して、まとめる。発表できる形にする。
　　インターネットを利用した調査と学習については、3学期に1学級で1時間実施した。各種メディアから情報を入手し、活用する方法を学習した。

6．おわりに

　新聞を利用して、エネルギーについて最新の話題や情報の中から、興味や関心を持ったことを選択し、まとめる、調べる。
　自然放射線の学習と測定を通して、自然放射線の理解を深める。そうしてエネルギーと環境について考えをまとめる。
　さらに、他の情報メディアを利用した調べ学習を通して、情報選択やその活用能力を高める。さらに自分で問題を見いだし、考える授業展開の進め方を検討した。

この様な実践がエネルギーと環境の理解を高め、学習を深めることにつながったらよいと考える。

参考文献

（1）ビデオテープ　使ってみよう　はかるくん　簡易放射線測定器　2005版　文部科学省　財団法人　放射線計測協会
（2）「はかるくん」を活用するために　副読本・1（放射線）、文部科学省、財団法人　放射線計測協会、平成18年11月
（3）取扱説明書　簡易放射線測定器「はかるくん」、財団法人　放射線計測協会　業務部
（4）世界の情勢と原子力・エネルギー、発行　文部科学省、企画制作　財団法人　日本原子力文化振興財団、発行日　平成18年11月